

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-156710  
(P2000-156710A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 L

12/58

12/28

12/56

識別記号

F I

H 0 4 L

11/20

11/00

11/20

サブコード (参考)

B K O 3 0

B

3 I O D

5 K O 3 3

1 0 2 D

特許請求 未請求 請求項の数 5 C L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平10-328253

(22) 出願日 平成10年11月18日 (1998.11.18)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号

(72) 発明者 桑井 義弘

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072390

弁護士 井桁 真一

F ターミム (参考) 5K030 GA06 HA08 HC14 HD01 HD07

HD09 KA01 KA05 LD18 MD10

5K033 AA09 CB08 CB11 DA05 DB16

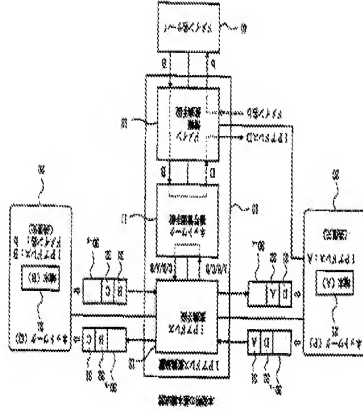
DB19 EC04

(54) 【発明の名称】 I P アドレス変換装置

(57) 【要約】

【説明】 プライベート I P アドレスが使用されているネットワーク間の通信を可能とするアドレス変換装置に關し、プライベート I P アドレスに同一の番号が使用されているネットワーク間をプライベート I P アドレスの変更なしに通信可能とする。

【解決手段】 プライベート I P アドレスが付与された端末をそれぞれ収容するネットワーク間で通信が行われる場合に、通信が行なわれるネットワーク間に I P アドレス変換装置を設け、データグラムのヘッダ部の送信元 I P アドレスのネットワーク番号が送信元ネットワークで使用されているネットワーク番号と同一の場合に送信元 I P アドレスのネットワーク番号を送信元のネットワークで使用されていないネットワーク番号に変換して送信するように構成する。







することと前掲とすることを要する。

【0013】(2) プライベートIPアドレス使用端末のインターネット接続方法  
次に、プライベートIPアドレスを使用している2つのネットワークにそれぞれ既述する端末間を協議する従来技術について説明する。従来技術ではプライベートIPアドレスを使用しているネットワークが他のネットワークと通信を行う際にグローバルなインターネットを介して接続を行う必要がある。この方法は、特開平233112号公報などにも記載されているが、以下、同公報に記載されている一方の端末がグローバルIPアドレスをもつ端末(サブバ)である場合を例に、従来技術の接続方法を説明する。

【0014】図18は前記公報中の図1に記載されているインターネット環境のブロック図に同公報の説明内容を要約して附加したものである。同公報の「グローバルIPアドレス」は本明細書中に記載されている「グローバルIPアドレス」と同一のものであるが、図18の説明の中では同公報の記載に合わせて公式IPアドレスと記す。また、同公報の記載の「非公式IPアドレス」は本明細書中の「非公式IPアドレス」(プライベートIPアドレス)よりも範囲が広い)と同一のものであるのでそのまま使用する。

【0015】いま、図18のプライベート・ネットワーク202内の端末225(個々の端末を指す場合は端末Aなどと記す)には何れも公式IPアドレスのみが付与されているが、その中の端末Aがプライベート・ネットワーク202外のサブバ205(以下、サブバSと記す)に接続を依頼するものとする。

【0016】送信元の端末Aは送信相手のドメイン名を知っている。サブバSのドメイン名(「ip.out.corp」)と、送信先アドレスに指定して送信する。端末Aが転送されているルータ204(以下、ルータKと記す)はインターネット201側に設けられたルータ203(以下、ルータNと記す)を介し、周知の方法でこのドメイン名をもつ端末(サブバSを含む)のIPアドレスをインターネット201側に問い合わせる。その結果、前記ドメイン名をもつサブバSのIPアドレス(「150.96.10.1」とする)がインターネット201側から回答される。

【0017】ここでアドレス変換装置204がないものとし、ルータNがルータKを通知したとすると、端末Aは「150.96.10.1」を通知したとすると、端末Aは以後、送信するパケットのヘッダ内の送信先アドレスにこのIPアドレスを設定して送信することになる。ところが、図18の例ではプライベート・ネットワーク202内の端末HがIPアドレスと全く同一番号の非公式IPアドレスをもつとすると、端末Aが「150.96.10.1」を送信先アドレスに設定した場合にはパケットが端末Bに送信される可能性がある。

【0009】32ビットのIPアドレスは慣習的に8ビットずつ区切って4つの10進数で表示するようになっている(以下、4つの10進数の各々、即ち、8ビット単位の数を「桁」と記す)が、クラスAのアドレスは最初の8ビット中のネットワーク番号と合わせて10進数で表示する。この表示方法によれば、各クラスのIPアドレスに使用される数字の範囲は同図の(2)に記すような値になり、クラスAでは最初の桁が「0」であったとしても、クラスAでは最初の桁が「0」であったとしても、最初の桁は10進数で「0〜127」(実際に使用できるのは「0〜126」)の範囲となる(以下、各桁の数値は特に断らない限り10進数で記す)。

【0010】クラスBは最初の2ビットが2進数で「10」である。クラスBの桁の数値範囲は「128〜191」となる。クラスCも同様であるが、範囲を省略したクラスD(最初の4ビットが2進数で「1110」)やクラスE(最初の5ビットが2進数で「11110」)があるため、最初の桁に使用できる数値の範囲は「192〜255」でなく「192〜223」になる。また、最初の桁以外の3つの桁のネットワーク番号またはホスト番号(サブネットワーク番号)に使用できる数値の範囲は「0〜255」(サブネットワーク番号)である。各クラスのIPアドレスは同図(2)の右側に記載したように10進数で、「10.10.10.1」(クラスAの例)のように表現される(10はホスト番号で、実際には0〜255の数値で表される)。従って、最初の桁の数値は0〜255のIPアドレスのクラスを識別することができる。

【0011】以上のIPアドレスの構成は公式IPアドレスでも非公式IPアドレスでも同一であるが、前記IPアドレスが公開しているRFC1597ではグローバルIPアドレスでないことが識別できるプライベートIPアドレスの使用を推奨している。図18はRFC1597に規定されているプライベートIPアドレスの数値を示したものであるが、図18のように、プライベートIPアドレスについては斜線を施した部分について使用できる数値範囲が定められている。例えば、クラスAのアドレス「10.10.10.1」は最初の8桁が「10」(10進数)に限られ、クラスBとクラスCでは最初の桁と次の桁については使用される数字が限定されている。クラスCの場合には最初の2桁がそれぞれ一つの数値に限定されているため任意に使用できるネットワーク番号とホスト番号の数値はそれぞれ255しかない。

【0012】異なるネットワーク内のホスト数などが大きく影響するなどのクラスが高いとは言いえないが、どのクラスも32ビット中に自由に使用できない数値が存在する分、連続範囲が狭くなるので、プライベートIPアドレスにおいては異なるネットワークで同一アドレスが使用される確率は高くなる。従って、独自にプライベートIPアドレスを割り付けた3つのネットワークで通信を行う場合には、各ネットワークに同一アドレスが存在

[illegible]

【10019】 改い、他の問合せに初しインテンター・ネ  
トリブ2019 間から、サ・P・Sの公式「P・A・D」を「150、  
96、10、3」（以下、「1・P・D」と略記する）が同書き  
である、A・D・S変換表第204 は公式「P・A・D」を「1  
P・D」と典公式「P・D」を「1・P・D」を対称する「  
で記順しておき、端点Aから逆算されるP・A・Dの逆階  
布A・D・Sの「1・P・D」を「1・P・D」に変換してイ  
布A・D・Sの「1・P・D」側に出する。

[illegible][illegible]

【0022】(3) IPアドレス変換方法  
以上、クライアント・ネットワーク（クライアント・ホスト・ネットワーク）の端末がインターネット接続を行う際における従来のアドレス変換技術を用いた変換方法と、従来の技術におけるアドレス変換の主体が説明したが、図10は、従来の技術における

【0023】上記の例では、アドレス変換装置を設けて、

ドレレス変換を行っているが、従来技術では、NATやIPボカスカレード（または、ゲル学NAT）と呼ばれる技術を用いた威嚇はファイアウォールやルータに内蔵させることにより、ドレレスの変換を行う方法が一般的に知られている。

④ 100.21.1.1 NAT : 最初にNAT (Network Address Translation) によって説明する。NATはIPアドレスで規定されているアドレス変換方式で、プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスを接続する機能である。低価格のルータにはこのNAT機能を持つ機器である。低価格のものも多い。図19はNAT機能をもつ特徴をもっているもの。ネットワークの構成と19の図を説明する。図で、ネットワークの構成と19の図を用いて説明する。図19ではプライベートIPアドレス(以下、I.A.N.と記す) 220 に接続されている複数の端末121 (特定の端末を特許番号には含まれない)に、各々には図中に記載したようなプライベートIPアドレスが付与されているものとなる。

【00025】このように構成において、LAN250に接続されているアラインネットワーク10、1、10」を有する端末Aからインターネット280を介して図9を閲覧した他のネットワーク290、ネットワーク内の端末に接続された、端末Aネットワーク290を介してインターネット網で使用するアドレスは、ネットワーク290を介してインターネットとして、例えば、120、1、1、10」を取得する。

【0026】本発明の第3図は、NAT機能を内蔵している、インターネット上の、NAT機能により、インターネット側にに対してはプライベートIPアドレスの「0.0.1.10」が、インターネット側から送られてくる宛先に変換され、インターネット上の「0.0.1.10」を先ずアドレスの「0.0.1.10」に変換され、NAT機能により宛先がプライベートIPアドレスの「10.1.10」に変換されて、宛先に送られる。従って、この例ではプライベートIPアドレスの「0.0.1.10」とプライベートIPアドレスの「10.1.10」が対応して使用されている形になる。図18により説明した、プライベートIPアドレスの変換方法は、NATを利用した

[illegible]

から送信先アドレスにグローバルIPアドレス（例えば、「20.1.1.10」）を設定してLAN320内の特定の端末を指定することはできない。

【0028】② IPマスカレード（マルチキャスト）：次に、IPマスカレード（マルチキャストとも呼ばれる）について説明する。IPマスカレードもNATに似ているが、NATがブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの変換、即ち、IPアドレス部分のみを変換するのに対して、IPマスカレードはポート番号も利用してアドレス変換を行う。周知のように、送信元アドレス及び送信元ポートはRFC791で規定されるIPヘッダ内に設定される。これに対して、受信元IPヘッダ内に設定される。これは、ポート番号とポート番号の最上位の4桁に位置するICPポートコロン（コロン）の上位に当たる第4桁に位置するICPポートコロンにより設定される。従って、ポート番号はIPヘッダ内に規定されない。ポート番号の割り当てはローカルにそれぞれ最初の2桁（端末）で与えられるが、予め知っていないと最初の2桁がわからないというようにならば、ポート番号が一意に使用されるポート番号については特定のポート番号が一意に定められている。

【0029】図30及び図31はIPマスカレードを説明する図で、図30はネットワークの構成とIPアドレスの使用形態のモデルを示し、図31はブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの対応の一例を示している。図30の例ではブライバートなネットワーク（LANと記す）420に接続されている複数の端末421（特定の端末を指す場合には端末Aなど）と記す）の各々に図中に記載したようなブライバートIPアドレスが付与されている。また、図中には各端末421で利用されるブライバート番号の一部に使用されているポート番号が記載されている。ポート番号はアプリケーションに付与されるので、特定の端末に複数設定されるのが普通であるが、図にはブライバート番号の一例である「23」が全端末421に割り当てられている。また、図には「File Transfer Protocol」に利用される、端末AにはFTP（File Transfer Protocol）に一意に割り当てられているポート番号「21」が使用されている例が図示されている。

【0030】IPマスカレードポート（または定められた数の）グローバルIPアドレスを複数の端末421が共有するが、グローバルIPアドレス側には端末Aが識別できるポート番号を指定する。例えば、端末A～端末Eにはインターネットネットワークに割り当てられるIPアドレスとして「20.1.1.10」が割り当てられる。また、各端末421のブライバートIPアドレスとポート番号（ブライバートIPアドレスの種類に対応）の組み合わせとポート番号の組み合わせが割り当てられる。図31にポート番号を含むブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの対応の例を記す。この例では、ブライバートIP

ンとしてTelnetが使用される場合、インターネットのポート番号として、端末Aに「100」、端末Bに「101」、以下同様にして端末Eに「104」が割り当てられている。端末EのようにブライバートネットワークとしてFTPも使用される場合は例としてTelnet（端末側のポート番号「23」）に対してポート番号「104」、FTP（端末側のポート番号「21」）に対してポート番号「105」が割り当てられる。

【0031】本明が解決しようとする課題【1】以上に、従来の例示にはそれぞれブライバートIPアドレスをもつ複数の端末が接続されているネットワークを相互に接続する場合にブライバートIPアドレスをグローバルIPアドレスに変換したうえでブライバートネットワーク（ポート番号）を紹介して接続する方法があるが、そのためには、必要に応じてグローバルIPアドレスを取得してインターネット通信を行うことができるとする必要がある。それに伴って、（契約）と費用を要する。

【0032】また、以上の手段を行っても、IPアドレス変換にNATを使用する場合はブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスは1対1で変換されるため、例えばインターネット側に1つのグローバルIPアドレスしか利用できない場合でも、ネットワーク側が複数の端末が同時に通信できることができない。しかし、複数の端末の各々が使用する複数のポート番号をインターネット側のポート番号のみで対応させようとしても、ポート番号の数は有限であるため、完全に対応させることは困難である。

【0033】また、NAT、IPマスカレードのいずれもグローバルIPアドレスやポート番号は接続の際に動的に割り当てられるため、インターネット側から端末を指定することはできず、グローバルインターネットネットワーク側からネットワークの接続はブライバートネットワーク側から接続してインターネット側でポート番号が使用されている。また、アドレス変換の際にはブライバートIPアドレス全体をグローバルIPアドレスに変換するため、ブライバートIPアドレスの管理を管理する必要があり、ブライバートIPアドレスの規模が大きくなり、アドレス変換の処理も多くなるという問題があった。

【0034】このため、それぞれブライバートIPアドレスをもつ複数の端末が接続されているネットワーク間で通信を行う場合に、2つのネットワークに同一のブライバートIPアドレスが使用されているにもかかわらず、ブライバートIPアドレスを管理することなく通信が行え、かつ、グ

11

ローバールなインターネットを介することなくネットワーク間を相互に接続でき、大規模なアドレス変換用サーバが必要がないアドレス変換装置が必要状態となった。

【0035】本発明は、プライベートIPアドレスに同一の番号が使用されているネットワーク間をプライベートIPアドレスの変更にし通信可能とするIPアドレス変換装置を提供することを目的とする。

【0036】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の1ポート1ポート変換装置の基本構成図で、本発明の動作原理説明図を兼ねている。図中、2041プライベートIPアドレスが付与された端末をそれぞれ示すネットワーク、21はネットワーク20に接続される1ポート変換装置、30、31は1ポート変換装置30のヘッダ部、32は1ポート変換装置30のヘッダ部を構成する一部で、31は送信元IPアドレス、32は送信先IPアドレス、40は送信元IPアドレスと送信先IPアドレスを交換するサブバ（ドメイン名サブバと記す）である。

【0037】11～13は1ポート変換装置10内に設けられる手段で、11は通信が行なわれる2つのネットワークサブネットワーク間を行なっているプライベートIPアドレスのネットワーク番号の交換を行なった場合に、ネットワーク番号の対応を記録するネットワーク番号管理手段である。

【0038】12はネットワーク20の……から他のネットワーク20に向けて送信されたIPアドレス20のヘッダ部に設定されている送信元IPアドレス31と送信先IPアドレス32に記録されているネットワーク番号とを比較し、送信元IPアドレス31内のネットワーク番号と同一のネットワーク番号がネットワーク番号管理手段11に送信元ネットワーク20において使用されているネットワーク番号として記録されていた場合は、受信したIPアドレス20の送信元IPアドレス20内で使用されているネットワーク番号を、送信先IPアドレス20のネットワーク番号管理手段11に記録し、送信元IPアドレス32内のネットワーク番号と同一のネットワーク番号がネットワーク番号管理手段11に受信したネットワーク番号として記録されていた場合は、受信したIPアドレス20の送信元IPアドレス20内で使用されているネットワーク番号と対応して記録されている送信元IPアドレス20のネットワーク番号に交換したのち、前記IPアドレス20の送信元IPアドレス20に送信するIPアドレス変換手段である。

12

【0039】13は一つのネットワーク20内の端末21から他のネットワーク20内の端末21のドメイン名が送信先アドレスとして入力されたときに、ドメイン名からプライベートIPアドレスを検索できるドメイン名サブバ40に対して1ポートアドレスの問い合わせを行い、ドメイン名サブバ40より送信先端末21のプライベートIPアドレスが回答されたときに、回答された送信先端末21のプライベートIPアドレスの端末21が収容されているネットワーク20において使用されているネットワーク番号が使用されているネットワーク番号管理手段11によって確認し、同一ネットワーク番号が使用されていた場合は、ドメイン名サブバ40より番号を返信するネットワーク20のプライベートIPアドレスのネットワーク番号を送信するネットワーク20が収容されているネットワーク20において使用されていないネットワーク番号に交換して変換後のネットワーク番号を対応させてネットワーク番号管理手段11に記録し、交換後のドメイン名サブバ40に1ポートアドレスを送信元の端末21に通知するドメイン名情報変換手段である。

【0040】次に、本発明の1ポート20内の端末21から他のネットワーク20内のネットワーク20に対して通信を行う場合を例として説明するが、以下においては通信を行う場合ネットワーク20及び端末21をネットワークA及び端末A、送信元のネットワーク20及び端末21をネットワークBとして記す。図1のネットワーク20は、送信元ネットワークA及び送信先ネットワークBにそれぞれ接続されているため、2つのネットワーク20にそれぞれ接続されている端末A及び端末Bには1ポートアドレスとしてプライベートIPアドレスのみが付与されているが、以下では端末Aの1ポートアドレスを「A」、端末Bの1ポートアドレスを「B」と記す。また、インターネット通信においては送信元は送信先のドメイン名に対して送信を行う場合に一般的であるが、端末Aのドメイン名を「B」と記す。【0041】端末Aが端末Bに対して送信を開始する場合は先ず端末Bのドメイン名「B」を用いて送信を開始する。図1の構成ではドメイン名「B」を用いて送信先端末Bに1ポートアドレスを送信する。1ポートアドレスは、IPアドレス変換装置10のドメイン名サブバ40に入力されるが、IPアドレスを受信するドメイン名サブバ40にドメイン名「B」をもつ端末の1ポートアドレスを問い合わせる。ドメイン名サブバ40にそのドメイン名をもつ端末が収容されているネットワーク20内に設けられていることが多いが、この例ではドメイン名サブバ40は周知の方法でドメイン名「B」をもつ端末の1ポートアドレス「B」であることを1ポートアドレス変換装置10へ通知する。この通知は問合せに対する回答であるのでアドレス情報としてではなく、データの流れで通知される。

【0042】1ポート20のドメイン名情報変換手段13は1ポートアドレス「B」を受信するネットワーク番号管理手段11を介して1ポート20内のネットワーク番号と同一のネットワーク番号が問合せ元（送

14

ク番号と同一のネットワーク番号が送信先のネットワークQ内で使用されているか否かをネットワーク番号管理手段11が介して確認する。もし、同一ネットワーク番号が使用されていた場合にはドメイン情報交換手段13における同一機に於いてネットワークQ内で使用されていないネットワーク番号を確認し、1 Pアドレス「A」内のネットワーク番号をこれに置き換える。ネットワーク番号部分が交換された端末Aの1 Pアドレスを「C」とする。1 Pアドレス交換手段12は受信した1 Pアドレス「A」内の送信元1 Pアドレス「A」を「C」に交換するとともに、1 Pアドレス「A」内の交換後のネットワーク番号と交換後のネットワーク番号を対応させてネットワーク番号管理手段11内に記憶させる。

10

【0047】次に、1 Pアドレス交換手段12は送信元の1 Pアドレスについて確認を行う。1 Pアドレス「B」の送信元1 Pアドレスには「D」が設定されているが、「D」という1 PアドレスはネットワークQ内に存在しないのでこれを正規の1 Pアドレスに変更する必要がある。このため、1 Pアドレス交換手段12はネットワーク番号管理手段11内の交換前後のネットワーク番号を照合して、この箇所に1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号と同一番号が記憶されているか否かを確認する。

20

【0048】前述のように、この例ではドメイン「B」から1 Pアドレスを得る際に1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号を1 Pアドレス「D」内に使用したネットワーク番号に交換している。その際、1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号が交換後のネットワーク番号と対応して記憶されているので、交換前のネットワーク番号と対応して記憶されている、1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号を求めることができる。1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号を交換前のネットワーク番号に置き換えた1 Pアドレスは端末Bの正規の1 Pアドレス「B」になるのでこれを1 Pアドレス「A」に示すように1 Pアドレス32に設定する。その結果、図1に示すように1 Pアドレス交換履歴10からネットワークQに対しては送信元1 Pアドレス31が「C」で、送信元1 Pアドレス32が「B」である1 Pアドレス30が送出される。

30

【0049】端末Aからの1 Pアドレス30を受信したため、端末B側から端末Aに対して何らかの1 Pアドレスを要求する必要がある。その際、端末Bは送信元1 Pアドレス「A」の送信元1 Pアドレス「B」を設定して送信する。1 Pアドレス30には「C」と同一番号（特にネットワークQ内には「C」と同一番号は存在しないため、ネットワークQ内に「A」と同一の1 Pアドレスをもつ端末が存在しなくても、1 Pアドレス30がネットワークQの端末に送られることはない）がある。

50

【0050】1 Pアドレス交換履歴10の1 Pアドレス変

換) のネットワークP内に1 Pアドレス交換履歴10は存在するかを確認する。この例では1 Pアドレス交換履歴10はネットワークPとネットワークQの間に記憶されているため、1 Pアドレス交換履歴10内のネットワーク番号管理手段11がネットワークPとネットワークQで使用されているネットワーク番号を照合し、前述のようにネットワークPとネットワークQ内ではブライベットの1 Pアドレスのみが使用されているため、同一のネットワーク番号が使用されているネットワーク番号と同一P内に1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号と同一ネットワーク番号が使用されていることが確認される。このため、ドメイン情報交換手段13はネットワーク番号管理手段11を介してネットワークP内で使用されているネットワーク番号を確認する。

【0043】その結果、ネットワークP内で使用されていないネットワーク番号が得られると、1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号を得られたネットワーク番号と置き換えた1 Pアドレスを作成し（新たなQ内1 Pアドレスを「D」とし、この1 Pアドレス「B」内の端末Aに通知するとともに、1 Pアドレス「B」内の交換後のネットワーク番号と交換後のネットワーク番号を対応させてネットワーク「D」を通知された端末Aはドメイン「B」をもつ端末Aの1 Pアドレス「D」であることを知り、以後、端末Aに対して送信する1 Pアドレス30、の送信元1 Pアドレス32には「D」を設定して送信する。従って、もし、ネットワークP内に1 Pアドレス「B」と同一ブライベットの1 Pアドレスをもつ端末が存在しても、端末Aから送信される1 Pアドレス30が自ネットワークP内の端末に送信されることはない。

40

【0044】図1に記憶されている30、31は端末Aと端末B間で受信される1 Pアドレスを示している。1 Pアドレス方向の送信方向が矢印で図示されているが、送信方向の先後に記憶されている31の部分には送信元の1 Pアドレス、32の部分には送信先の1 Pアドレスが記載されている。送信元1 Pアドレス31及び送信先1 Pアドレス32は1 Pアドレス30のヘッダ（1 Pヘッダとも称す。詳細説明は省略）内に設定される。

【0045】前述のように送信先の1 Pアドレスを「D」と経路した端末Aは必要な情報1 Pアドレス31「A」で送信する。この例では送信元1 Pアドレス32に端末Bの交換された1 Pアドレス「D」が設定され、図1 Pアドレス交換履歴10に於いて送られる。なお、図1では説明を容易にするため、ドメイン角が送られるポートと1 Pアドレス30が記憶されるポートを分離して記載しているが、実際には同一のものである。

【0046】1 Pアドレス交換履歴10の1 Pアドレス交換手段12は1 Pアドレス30を受信すると、送信元1 Pアドレス31内の1 Pアドレス「A」内のネットワ







19

換処理部13はネットワーク111内のネットワーク番号管理テーブル(P)111にアクセスし、回答パケットのデータ部に設定されているIPアドレス「B」内のネットワーク番号(B)と同一のネットワーク番号の番号が組合せ元のネットワーク内で使用されている番号を確認する(S26)。この例では、ネットワーク番号管理テーブル(P)111にはIPアドレス「A」のネットワーク内で使用されているネットワーク番号が記憶されているが、ネットワーク番号管理テーブル(P)111内にネットワーク番号「B」と同一番号のネットワーク番号が記憶されていない場合は回答パケットのデータ内のIPアドレスを交換せずに宛先(問合せ元である端末A)に送信する(S27)。

【0069】また、ここでは使用しないが、ネットワーク番号管理テーブル(Q)111にはIPアドレス「B」内のネットワーク番号「B」を番号で記憶されている。以下、説明を簡単にするため、ネットワーク番号「A」とネットワーク番号「B」が同一であるとして説明する。

【0070】この前段により、ドメイン情報処理部13はIPアドレス「B」のネットワーク番号「B」と同一ネットワーク番号「A」がネットワークP内でも使用されていることを確認すると、ネットワーク番号管理テーブル(P)111内に記録されていないネットワーク番号、即ち、ネットワークP内で使用されていないネットワーク番号を「D」として取得する(S28)。新たなネットワーク番号「D」が取得できたとき、ネットワーク番号管理テーブルPで使用されていないネットワーク番号が見つからなれば、ネットワークPで使用していないネットワーク番号を取得する(S28→S29→S30)が、クワース変更については後述する。なお、クワースを変更しても適当なネットワーク番号が見つからない場合は停止されることになる。この場合はネットワーク間の通信ができないことになるので、そのようなクワースが予想される場合には予め、そのネットワークのアドレス「B」のアドレスを変更するものとする。従って、以下においては使用可能なネットワーク番号が常に存在することを前提とする。

【0071】ドメイン情報処理部13は、ネットワークPで使用されているネットワーク番号「D」が取得できるとき、回答パケット60内のデータ部に設定されていたIPアドレス「B」のネットワーク番号「B」を「D」に置き換えるとともに、ネットワーク番号の「B」を「D」に交換したことを番号交換記録テーブル(Q)112に記憶しておく(S31)。これによりIPアドレス「B」内のネットワーク番号が「D」に交換されたIPアドレスを「D」で表す。なお、IPアドレス「B」をもつ端末がネットワークQに取得されてい

50

20

ることは予めDNS(情報データベース)に検索存在する場合、間で回答範囲を定めておくなどの方法をとることにより、ドメイン名についての問合せを行なう時点、または、DNS40より回答を受けたときに確認できるものとする。

【0072】以上により、回答パケット50のデータ内のIPアドレスを「B」から「D」に変換すると、ドメイン情報処理部13はドメイン名「B」をもつ端末のIPアドレスが「D」であることをパケット60で問合せ元に通知する。端末Aは送信する場合には通知を受けた端末Aは送信する場合には送信するパケット(IPアドレス)のヘッダ内の送信先IPアドレスに「D」を設定して送信を行うが、以後の処理については図3及び図4を用いて説明する。

【0073】次にDNSの逆引きについて説明する。端末Aが端末Bのドメイン名を逆引きする必要が生じたとき、上記の処理により端末Aは端末BのIPアドレス「B」を知らず、端末Bの正解のIPアドレス「B」を知らないまま、逆引きする場合には逆引き問合せパケットのデータ内に問い合わせるIPアドレスとして「D」を設定して送出する。以下、図4のパケット50を逆引き問合せパケットであるとして説明するが、この場合の問合せ内容は例に記載されている「bのIP(アドレス)」ではなく、「Dのドメイン名」になる。

【0074】IPアドレス交換処理部10のドメイン情報処理部13はこのパケットを受信すると前述と同様な動作を行う(図6のS21→S24)が、今度は逆引きの問合せパケット内のIPアドレスを交換する処理を開始する(S24→S25)。この場合、ドメイン情報処理部13は問合せを行った端末Aが取得している番号交換記録テーブル(Q)112と対応している番号交換記録テーブル(Q)112にアクセスしてデータベース内の交換元のネットワーク番号にIPアドレス「D」のネットワーク番号「D」が記憶されているか否かを確認する(S24)

【0075】ネットワーク番号「D」が記憶されている場合は問合せパケット内のIPアドレスを交換せずにDと4に対して送信する(S24→S27)が、この場合は交換後のネットワーク番号に「D」が記憶されているのでそれと対応して記憶されている交換元のネットワーク番号(この場合は「B」)を読み出し、問合せパケット内のIPアドレス「D」内のネットワーク番号「D」を「B」に置換する(S26)。ネットワーク番号が「B」に変換されたIPアドレス「B」になるが、ドメイン情報処理部13は問合せパケット(IPアドレス)が「B」に変換された逆引き問合せパケットにDNS40に対して送信する(S36)。図6ではパケット50がこれに相当するが、問合せ内容は「bのIP

50

「アドレッシング」ではなく「Bのドメイン名」になる。以下、図3の処理は公開の技術により行われるので説明を省略する。

【0076】次に、IPアドレス変換装置10がパケット（以下、「パケット」）の宛先アドレスのヘッダ部分のIPアドレスを変換する（IPアドレス変換処理）について、ネットワークA内の端末AからネットワークQ内の端末BにIPデータグラムを送信する場合を例に、図3と図5を用いて説明する。なお、端末Aの「IPアドレス」を「A」内のネットワーク番号部分（「A」）とする。また、端末Bの「IPアドレス」は同一ネットワーク番号部分（「B」）とする。図3は説明内容に対応する図5の処理ステップの番号である。

【0077】図3においてネットワークA内の端末AがネットワークQ内の端末BにIPデータグラムを送信する場合、端末Aは端末Bのドメイン名しか知らなくても前述のようにして端末BのIPアドレスを知ることができ、以後送信するパケットの送信先アドレスには端末BのIPアドレスを記載する。ただし、本発明では前述の1のIPアドレスを認識する。ただし、本発明では前述の1のIPアドレスとして正規のIPアドレス「B」の代わりに「D」を通知されているので、図3のIPデータグラム30に示すようにヘッダ部の送信先IPアドレス31には「IPアドレス「D」」を設定する。

【0078】IPアドレス変換装置10はIPデータグラム30を受信すると、送信元IPアドレスの変換処理を開始する（図5のS1、S2参照）。最初に送信元IPアドレス「A」内のネットワーク番号「A」がネットワーク番号変換記録テーブル112の交換先のネットワーク番号として記憶されているか否かを確認する（S3）。端末Aから端末Bへの初めての通信である場合は「A」が記憶されていないので、図5のステップS5の処理に進む。ステップS3及びS4は端末Bから端末Aに返信を行う場合などに必要ステップであるが、これについては後述する。

【0079】図3に示すようにIPデータグラム30の送信元IPアドレス31には「A」が設定されているが、送信元IPデータグラム30を受信したIPアドレス変換装置10は送信元IPアドレス「A」内のネットワーク番号「A」と同じネットワーク番号が送信元のネットワークQで使用されているか否かをネットワーク番号管理テーブル111で確認する（S5）。使用されているければ送信元IPアドレスを交換せずに次の処理に移る（S5→S6→S11）が、この場合はネットワークQとネットワークQには同一ネットワーク番号が使用されている前項であるので、図5のステップS7の処理に進む。

【0080】ここでIPアドレス変換処理部12はネット

ワーク番号管理テーブル111内に記憶されていないネットワーク番号（等ネットワーク番号）を探索（S7）が、この際しは予め定められている任意の選択方法に従う。例えば、ネットワーク番号の探索方法は番号から順次番号が、或いは予めネットワーク番号に宛先IPアドレス番号を記憶したデータベース（図5参照）を作成しておき、データベース記載の順またはランダムに選択してもよい。

【0081】ネットワークQ内で使用されていないネットワーク番号が見つかったIPアドレス変換処理部12は、そのネットワーク番号（C）とすると「IPアドレス変換記録テーブル」のネットワーク番号「A」に隣接するネットワーク番号と交換、番号変換記録テーブル（P）112内に交換前後のネットワーク番号「A」と「C」を対応させて記憶する（S9）。なお、ネットワーク番号がネットワーク内ネットワーク番号とも通信を行う場合は、前述のその宛先ネットワーク番号を記憶したデータベースを探索して、或いは取得した宛先ネットワーク番号を明細欄を付すか、或いは取得した宛先ネットワーク番号を記憶するデータベースにネットワーク番号の「C」が使用済であることを示す表示を行い、以後同一番号が他のIPアドレスに使用されないようにすることが望ましい。

【0082】次に、IPアドレス変換処理部12は受信したIPデータグラム30の送信元IPアドレス32のネットワーク番号「A」を「C」に置き換える（S10）。ネットワーク番号が「A」から「C」に交換された端末AのIPアドレスを「C」とする。交換後のネットワーク番号が見つからない場合はIPアドレスのクラスを変更して隣接ネットワーク番号を選択する（S7→S8→S9）が、これについては後述する。

【0083】IPアドレス変換処理部12は送信元IPアドレスの変換を終了すると送信元IPアドレスの変換処理に移り（S11）、送信元IPアドレス「D」のネットワーク番号（この場合は「D」）が番号変換記録テーブル112に記憶されているか否かを確認する（S12）。この例では送信元のネットワークAと通信を行うネットワークQのみであるので番号変換記録テーブル（P）112にアクセスするが、ネットワークAが通信を行う相手のネットワーク番号が複数ある場合はネットワークAの複数の番号変換記録テーブル（P）112に対応して設けられている複数の相手ネットワークの番号変換記録テーブル112を順次参照する。しかし、前述のドメイン番号変換処理などにおいて隣接するネットワーク番号「D」を識別し、ネットワーク番号「D」を「D」を識別した際に、ネットワーク番号「D」を使用するネットワーク（この例ではネットワークQ）の識別情報をネットワーク番号「D」と対応して記憶しておけばアクセスする番号変換記録テーブル112を容易に識別することができる。

【0084】ネットワーク番号「D」が記録されてい





号管理テーブル111（図3及び図4参照）は極めて簡単なものになる。具体的にはネットワーク番号管理テーブル111としては、ネットワークPに使用されているネットワーク番号が識別できる情報のほか、必要に応じてネットワーク番号の範囲を示す情報（具体的にサブネットワーク番号）が記憶されていればよい。

【10104】また、ネットワーク番号管理テーブル111に各ネットワークPにおいて使用されているネットワーク番号を記憶させる代わりに、各ネットワーク番号をテーブルに記憶せたり、各ネットワーク番号の範囲に使用し、そのうちの一部をネットワーク番号交換の際に使用できるネットワーク番号として予め記憶させておき、使用形態によっては使用順序を指定しておくようにしてもよい。

【10105】ネットワーク番号の管理上から見ると、ネットワークに使用されるネットワーク番号の数が上記のように少ない場合には単純なネットワーク番号管理テーブル111またはこれに要するテーブル（例えば、各ネットワーク番号管理テーブル）を人手作業などにより作成し、データベースのようになり成しておくことも可能である。しかし、データベースの大規模なネットワークや、通信を行うネットワークの数が多くなる場合、或いは、ネットワーク番号の管理が煩雑に行われる場合などにはネットワーク番号（サブネットワーク番号を含む）を人事作業など、ソフトウェアで管理することになりミスも生じ易く、ネットワークの管理に遅延でなくなりかねないと思われる。

【10106】以下、ネットワーク番号管理テーブル111をオンラインで管理する方法について説明する。ネットワーク間で通信を行う場合には通信の相手、通信経路を決める必要がある。ネットワーク間に設置されるルータなどには通信ルータを選択するためのルーティングテーブルが用意されている。ネットワークの新設や廃止、ネットワークの増設、ルータの追加や削除など、ネットワークの構成は常に変化しているため、ルーティングテーブルは頻りに更新される必要がある。

【10107】このルーティングテーブルを自動的に更新する方法の一つにRIP（Routing Information Protocol）がある。RIPは各ルータが自己のもっているルーティング情報を定期的に隣接のルータなどに送出することにより、すべてのルータがネットワーク構成に関して同一の情報をもちようにするものである。RIPにより送出されるルーティング情報にはネットワーク番号（サブネットワーク番号を含む）とサブネットワーク番号が含まれる。RIPを受信することによりインディケーションメッセージが行われ、ネットワークのネットワーク番号をすべて把握することができ。

【10108】ブライバートIPアドレスをもつネットワークPにおいてもネットワーク間で移動を行う場合には、ネットワーク間でルーティング情報を交換することが必要

それ程大きくならない。

【099】クラスBでは3桁目のサブネットワーク番号が選択可能範囲に加わるので、(1)に示したサブネットワーク番号を含む場合より窄ネットワークP番号の選択範囲は広がるが、2桁目の使用可能範囲が狭い場合、クラスAよりネットワーク番号管理テーブル111の規模は小さくなる。クラスCについてはサブネットワーク番号がないのである。この例と変わらず、選択可能範囲は既得番号を含め2桁目の範囲となる。選択可能なネットワーク番号の数は使用済みのネットワーク番号の数のように変わることが、一般的な場合には、クラスAが最も多く、クラスCが最も少ないと思われる。

【10100】このように、クラスによって使用できる空余ネットワーク番号の数が異なるため、本発明では必要に応じてネットワーク番号が得られない場合にクラスを変更することができる。図9はクラス変更を伴うIPアドレスの交換例の一部を示したものである。クラスAからクラスBに交換する例では、クラスBのネットワーク番号の2桁目（10～31）を選択可能範囲に、空番号があれば最初の2桁目の「10」を識別し「172.31」のように変更するだけでよいが、3桁目の「16～31」が全額使用されている場合でも、3桁目のサブネットワーク番号「3」から例えれば「200」（空番号とする）に変更することによってIPアドレスの交換が可能となる。

【10101】他の例については図から読み取れるので、詳細説明は省略する。サブネットワーク番号を交換対象とする場合には、原則的にはクラスを上位に変更（例えば、クラスBからクラスA）すると選択できる数字が増加し、下位に変更すると選択できる数字が減少するということができる。なお、図9には記憶を省略したが、図9のサブネットワーク番号はすべて「255.255.255.0」である。交換する番号が取得できない場合には、クラス変更のほかにはサブネットワーク番号（サブネットワークの変更に伴う）の範囲を変更することも可能であるが、詳細説明は省略する。

【10102】【ネットワーク番号管理方法の実施例】本発明のIPアドレス交換処理においてはネットワーク番号の交換を行うために各ネットワークPで使用されているネットワーク番号を知る必要があるが、以上においては各ネットワークPに対して使用されているネットワーク番号管理テーブル111（図3、図4参照）に記憶されていることを前提に説明した。ここで、ネットワーク番号の管理方法について説明する。

【10103】最も簡単な構成例として、図8の(1)に記載したネットワーク番号のみを交換する（サブネットワーク番号は交換対象としない）方法のクラスBの場合がある。この例では、ネットワーク番号の交換対象はIPアドレスの「172.16.B.H」のうちの「16」の桁のみとなり、選択可能範囲は「16～31」のみであるのでネットワーク番号





と、送信元IPアドレスのネットワーク番号と同一のネットワーク番号がネットワーク番号変換記録テーブルに記録されている否かを確認する（S50）。前述のように、IPアドレス変換装置（R-Q）は送信元のIPアドレス変換装置（P-R）から送られたネットワーク番号変換記録テーブル112を記憶しているの、このテーブルを確認する。図11のIP番号タグラムP-3の送信元アドレスのネットワーク番号であるので、図14のステップS52→S53→S54→S56をたどる。従って、この例では送信元IPアドレスは変換しない。このルールは一旦変換されたIPアドレスは再度変換しないというものである。変換されたネットワーク番号であるか否かは、変換した送信元IPアドレスのネットワーク番号と同一のネットワーク番号が正しいルーティングテーブルに登録されていないことから判断することができる。

【0123】次に、送信元IPアドレスについては、IPアドレス変換記録テーブルP-3の送信元アドレスは「172.16.3.71」となっているが、従来のルーティングではこのアドレスが同一ネットワーク番号「172.16」を使用するネットワークQ類であるかネットワークP類であるかの判断でまぎれ可能性がある。しかし、IPアドレス変換装置（R-Q）では前述のようにIP番号タグラムP-3の送信元アドレスがネットワーク番号変換記録テーブル（P）112に記憶されている変換後のIPアドレスと一致することから、送信元のネットワークがPであり、送信元が変換されていることから送信元がネットワークPでないことが識別できる。従って、送信元がネットワークQと判断できる。

【0124】送信元IPアドレスの変換の概略については、送信元IPアドレス（172.16.3.71）がネットワーク番号変換記録テーブル（Q）112の変換後のネットワーク番号として記録されているので、図15のステップS62→S63→S64→S66をたどる。従って、この例では送信元IPアドレスは変換しない。そして、IPアドレス変換後にIP番号タグラムP-4として宛先Bに対して送出される。

【0125】宛先Bから宛先Aに対する宛送のパケット（IP番号タグラム）についてIPアドレスの変換を行うか否かは図14及び図15の変換条件判定方法に従って行われるが、宛先Aから宛先Bに対する場合と明確であるので説明は省略し、IPアドレスの変換内容と図11の表に記載することと定める。なお、図5でも説明したように、送信の場合は宛先のIPアドレス変換ルール（P-R）から選択された番号変換記録テーブル112を用いてIPアドレスの変換を行うので、IPアドレス変換装置（R-Q）において変換するネットワーク番号を留め取得する処理は行われない。この場合のアドレス変換は、送信元IPアドレスについて図14のステップS52→S53→S54→S56、送信元IPアドレスについて図

【0119】また、本発明では図11のようにネットワーク間通信に2つのIPアドレス変換装置10が関与する場合、送信元側のIPアドレス変換装置10においてIPアドレスの変換を行うと変換内容を送信元のネットワークに記録されているIPアドレス変換記録10に送信し、宛先側には番号変換記録テーブル（P）112と番号変換記録テーブル（Q）112（図3）の内容をIPアドレス変換装置（R-Q）に送信する。ネットワーク番号管理テーブル111はIPアドレス変換装置（P-R）においてもRIPなどのルーティング情報から作成されているので、2つのIPアドレス変換装置10はネットワークPとQの組み合わせにについては同一内容が記録されたネットワーク番号管理テーブル111と番号変換記録テーブル112を有していることとなる。なお、図3に記載されているように、ネットワーク番号変換記録テーブル112はメモリ115内にネットワーク管理テーブル17を介して他の記憶内容と同様に管理され、IPアドレス変換装置（R-Q）に送信することは公知の技術により簡単に実現できる。従って、変換内容の記憶については特に説明しない。

【0120】図11に示されているように、IP番号タグラムP-2は送信元、送信先のアドレスに必要がないままIPアドレス変換装置（P-R）にIP番号タグラムP-3として受信される。送信元のIPアドレス変換装置（P-R）では受信したIP番号タグラムP-1の送信元IPアドレスと送信元IPアドレスの同方を変換したが、受信側のIPアドレス変換装置（R-Q）ではIPアドレスの変換を行わずにIP番号タグラムP-4として送信元の宛先Bに送信する。

【0121】このように、本発明のIPアドレス変換装置10においてはIPアドレスの変換を行う場合と行わない場合があるが、変換を行うか行わないかを判断する方法にはいくつかの方法がある。図14及び図15はIPアドレス変換条件判定処理方法の実施例のフロー図で、図14には送信元IPアドレスの変換条件判定処理フローを、図15には送信元IPアドレスの変換条件判定処理フローを説明している。図14及び図15は図5に図示したフロー図中のアドレス変換部分（図11の図5）にIPアドレス変換装置10の使用形態にも適用できる。詳細したものであろう。図14のS51、S53（S52を省略）、S55、S57はそれぞれ図5のS1、S3、S4、S5に相当し、図14のS58は図5のS7～S10に相当する。また、図15のS61、S63（S62を省略）、S64～S65、S67はそれぞれ図5のS1、S12、S14、S13に相当する。従って、図14及び図15については図5により説明済みの部分については説明を省略する。

【0122】以下、IPアドレス変換装置（R-Q）におけるIP番号タグラムP-3の送信元IPアドレスの変換について説明する。図14の変換条件判定方法では変換したIP番号タグラムP-3を受信すると（S51）

15のステップS42→S43→S44→S45に並って行われる。

【0126】図11のようなネットワーク構成において、ホストワークPとネットワークQがクワスB、ホストワークRがクワスAである場合、従来技術ではネットワークPとネットワークR、ネットワークQとネットワークQ間の通信は可能であったが、ネットワークPからネットワークRに接続することができなくなる。しかし、本発明の1Pアドレ交換装置10では前述したように1Pアドレ交換の際にクワスを変更できるので、交換するためのネットワーク番号が確保できる場合でなくとも、ホストワークPとホストワークQのクワスをクワスAに変更すればネットワークRを介した通信を行うことが可能となる（図11にはクワスRを介した通信は記載を省略）。

【0127】次に、送信先ネットワークが複数存在する場合について図12及び図13を用いて説明する。図12及び図13にはネットワークPから送信する相手ホストワークがホストワークQとホストワークRの2つ存在する例を記載しているが、1Pアドレ交換装置10の設置形態は図12及び図13に示す2種類のほかがある。

【0128】図12は送信先のネットワークごとに1Pアドレ交換装置10を設置する形態を図示している（図々々の1Pアドレ交換装置10を指す場合には1Pアドレ交換装置（P→Q）のように記す）。いま、ホストワークP内の端末AからホストワークP内の端末BまたはホストワークR内の端末Cに対してパケットを送信するものとし、端末A、B、Cの1Pアドレをそれぞれ1PアドレA、B、Cで表す。1PアドレA、B、Cは、いずれもプライベート1Pアドレであるが、説明の便宜から、3つの1Pアドレが同一であると説明する。

【0129】送信先の端末は相手の1Pアドレをドメイン名から知るが普通であるが、端末Aが端末Bのドメイン名から端末Bの1PアドレBを知る際には、前述したように端末BがネットワークQ内の端末であることが確認できるため、端末Bの1PアドレB（=A→C）の交換はネットワークQとの間に設けられた1Pアドレ交換装置（P→Q）によって行われる。既に記載した方法で1PアドレBが例えば1PアドレEに交換されると、1Pアドレ交換装置（P→Q）からホストワークP（具体的には端末Aのザパオルト・ルータなど）に対して1PアドレEに対する通信に使用されるルータ相当の装置が1Pアドレ交換装置（P→Q）であることが通知される。

【0130】併せて、端末Aが送信先1PアドレAに1PアドレEを指定した場合に1Pアドレ交換装置（P→R）が選択されることはなく、1Pアドレ交換装置（P→Q）が選択される。その後、端末AがホストワークR内の端末Cと通信を行う場合には前記と同様に

して1Pアドレ交換装置（P→R）を介して通信が行われる。なお、1Pアドレ交換装置（P→Q）は1PアドレBを1PアドレEに変換（変換にはネットワーク番号のみ変換）したときに1Pアドレ交換装置（P→R）に対して1PアドレEに使用し、他の端末の1Pアドレ交換の際に同一ネットワーク番号が重複して使用されないようにする。これにより、端末Aから宛先（P→R）は端末Eに1Pアドレのネットワーク番号を1PアドレEに使用されたネットワーク番号以外のネットワーク番号に交換する。このため、ネットワークP内の端末から端末Bに刻する通信と端末Cに対する通信とが混同することはない。

【0131】図13はひとつの1Pアドレ交換装置10を複数のネットワークに対して使用する形態を図示している。この場合には既に述べたように通信を行う2つのネットワークの組み合わせごとにネットワーク番号管理テーブル111と番号交換記録テーブル112を細える（ただし、2つ記載されているネットワーク番号管理テーブル（P）は通信相手のネットワークを明確に識別して、端末Aにすれば先方にしてもよい）。この形態では、端末Aから端末Bに対する送信先1Pアドレをとして1PアドレBの変換後の1PアドレBを記憶したときに、1PアドレBから1PアドレEを選択する必要があり、これは一回使用された変換後の1PアドレBを重複して使用しないようにすれば全く問題はない。

【0132】このようにすれば、例えば、端末Bの1PアドレBを1PアドレEに変換したとき、1PアドレE（表題には記録される番号交換記録テーブル112）は番号交換記録テーブル（Q）のみとなるので、1PアドレEの変換後の1PアドレEを採るときにすべての番号交換記録テーブル111を順次検索すれば番号交換記録テーブル（Q）が見つかる。しかし、1PアドレEの交換を行った際に、変換後のネットワーク番号を使用したネットワークの識別情報を別途記録しておけば、すべての番号交換記録テーブル111を検索することなく識別情報の番号交換記録テーブル112にアクセスすることができ

【0133】〔補足事項〕以上、図2乃至図15を用いて、本発明の1Pアドレ交換装置の実施例を説明したが、図示された内容は実施例の一部に過ぎず、本発明が図示された内容に限定されるものでないことは勿論である。例えば、本発明の1Pアドレ交換装置は単地の装置として図示しているが、本発明の1Pアドレ交換装置の機能はルータなどの内部に備えるようにしても本発明の効果を得られることは明白である。

【0134】また、図2に本発明の1Pアドレ交換装置

置のハードウェア構成を図示しているが、ハードウェアの構成方法は多岐多岐であり、本発明が図示された構成に限定されるものではないことは当然である。例えば、ネットワーク番号管理部11の機能の一部を処理部13内に設けたり、1ポート変換処理部12やドメイン情報変換処理部13の機能の一部をメモリ15内に設けても本発明の効果は変わらない。

【0135】また、図4などにはドメイン名サーバが通信を行うもののネットワークとは別個の1に設けられておりよう1に記録されているが、ドメイン名サーバはどのネットワークのいずれかに設けられていてもよく、また、その機能が1ポート変換処理装置の内部に設けられても本発明の効果は変わらない。

【0136】また、本発明で変換するネットワーク番号はサブネットワーク番号を含めて8ビットの整数位の例により説明したが、サブネットワークは8ビット単位で設定するものではなく、本発明において変換するネットワーク番号も8ビットの整数倍に限定されるものでもない。これと関連して、1ポート変換の要領ページも図示した以外に各種の變形が考えられ、本発明が記載された要領ページに限定されないことが言うまでもない。

【0137】更に、1ポート変換を実施する必要がある処理する方法は図14及び図15に図示された変換要領変換方法以外の方法によってもよく、それによって本発明の効果は変わらない。

【0138】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の1ポート変換装置は、通信を行う場合にネットワーク間に設けられるが、例によってネットワーク間に設置されてパケットの転送と経路選択のみを行うルータと異なり、1ポートのヘッド内には設定されている送信元や送信先を1ポート変換する機能をもつため、以下のような効果を実現する。

【0139】即ち、従来のインターネットワークを介して接続する方法では通信時のみグローバル1ポート変換を実施して通信を行うため、取得できるグローバル1ポート変換の契約が、グローバル1ポート変換を実施するネットワークがネットワーク外と同時に通信ができる場合にネットワーク間を接続でき、グローバル1ポート変換が制限されたが、本発明では、インターネットワークを介してネットワーク間を接続でき、グローバル1ポート変換を実施する必要があるため、同時に通信が行える数を取得するグローバル1ポート変換の数により制限されることなく、どちらのネットワークからでも相手端末を指定して接続を行うことができる。

【0140】また、本発明では、サブネットワーク1ポート変換をもつ端末を収容する2つのネットワーク内に同一アドレスのグローバル1ポート変換が存在しても1ポート変換を実施するために限った端末に接続されること

がない。このため、ネットワーク間で通信を行う際に、サブネットワーク1ポート変換の要領を、既に接続されているネットワークの要領に変更する必要はない。

【0141】また、1ポート変換の要領に照してネットワーク番号のみを変換するため、変換のみに必要なサブアドレスなどの情報を小さくでき、サブアドレスなどを含む変換処理を効率よく行うことができる。

【0142】更に、1ポート変換の要領に照して1ポート変換のクラスタを要更することができ、1ポート変換の要領に照してネットワーク番号の要領についての契約がなく、また、従来のグローバル1ポート変換のクラスタが異なるネットワーク間で接続する通信が可能となる。

【0143】以上のように、本発明は、ネットワーク1ポート変換を使用するネットワーク間の通信を、制約が少なく、かつ、効率的に行うことを可能とするとともに、グローバル1ポート変換の使用機会を少なくするたローバル1ポート変換の使用機会を少なくするたローバル1ポート変換の不足状態の緩和にも貢献するなネットワーク間の通信の発展に寄与することとが極めて大きい。

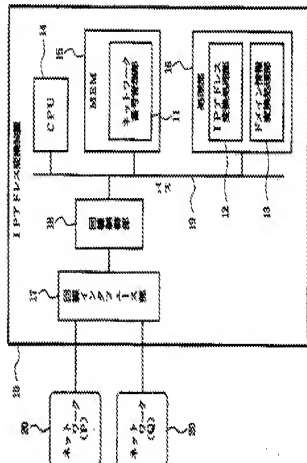
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の基本的構成図
- 【図2】 本発明の実施例ハードウェア構成図
- 【図3】 本発明の実施例機能構成図(1)
- 【図4】 本発明の実施例機能構成図(2)
- 【図5】 本発明の実施例1ポート変換処理フロー図
- 【図6】 本発明の実施例ドメイン情報変換処理フロー図
- 【図7】 本発明の実施例ネットワークモデル構成図
- 【図8】 本発明の実施例1ポート変換要領ページ(1)
- 【図9】 本発明の実施例1ポート変換要領ページ(2)
- 【図10】 本発明の実施例ネットワーク番号情報更新処理フロー図
- 【図11】 本発明の実施例1ポート変換要領設置形態図(1)
- 【図12】 本発明の実施例1ポート変換要領設置形態図(2)
- 【図13】 本発明の実施例1ポート変換要領設置形態図(3)
- 【図14】 本発明の実施例1ポート変換要領設置形態図(4)
- 【図15】 本発明の実施例1ポート変換要領設置形態図(5)
- 【図16】 1ポート変換の構成説明図(1)
- 【図17】 1ポート変換の構成説明図(2)
- 【図18】 従来の技術のインターネットワーク接続のモデル構成



【28】

2023年4月27日 星期四



【空想】

本報附設之「讀者信箱」：E-mail: [readers信箱@msn.com](mailto:readers信箱@msn.com) (1)

(1) クラスを指定せずにネットワーク番号のみの場合

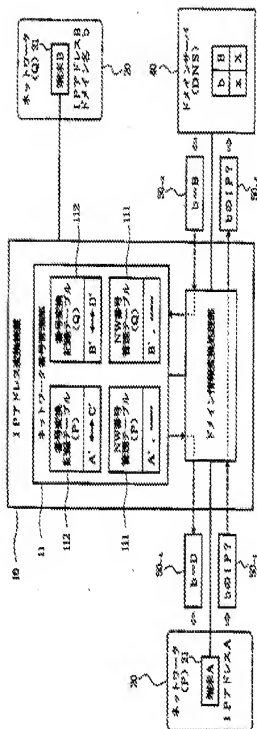
宛先ネットワーク番号	項目	系	局	区	番	交換機
クラスA	1 Pアドレス	10	11	11		
	サブネットマスク	255	0	0	0	変換不可
クラスB	1 Pアドレス	192	16	11	11	192.168.11.11
	サブネットマスク	255	255	0	0	255.255.0.0
クラスC	1 Pアドレス	192	168	10	41	192.168.100.41
	サブネットマスク	255	255	255	0	255.255.255.0

[illegible]

調査対象	項目	家数	世帯数
クラスA	1階付デリス	10, 1, 3	4
	2階付デリス	10, 100, 200	3
	3階付デリス	10, 100, 200	3
クラスB	サブネット・ハウス	200, 200, 200, 0	250, 250, 250, 0
	2階付デリス	172, 10, 1	4
	3階付デリス	172, 10, 1	4
クラスC	サブネット・ハウス	100, 250, 250, 0	250, 250, 250, 0
	2階付デリス	172, 10, 1	4
	3階付デリス	172, 10, 1	4

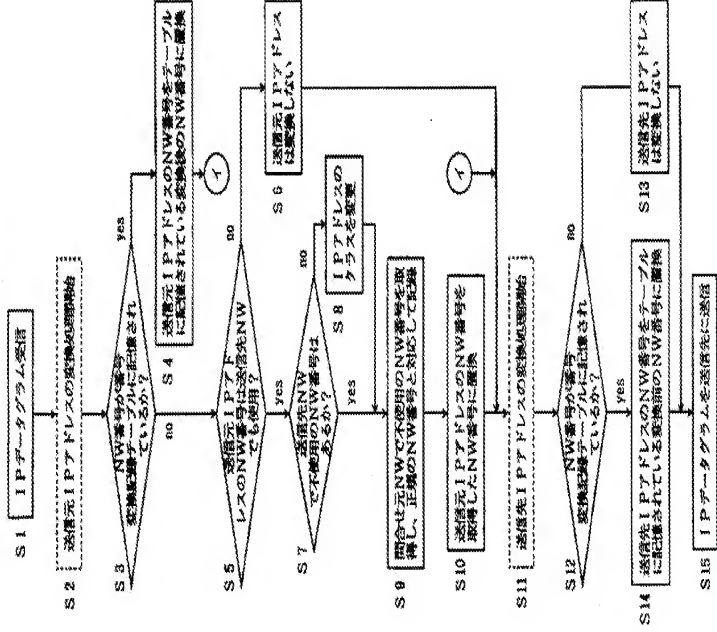
【附註】

(2) **DEPARTMENT OF COMMERCE**



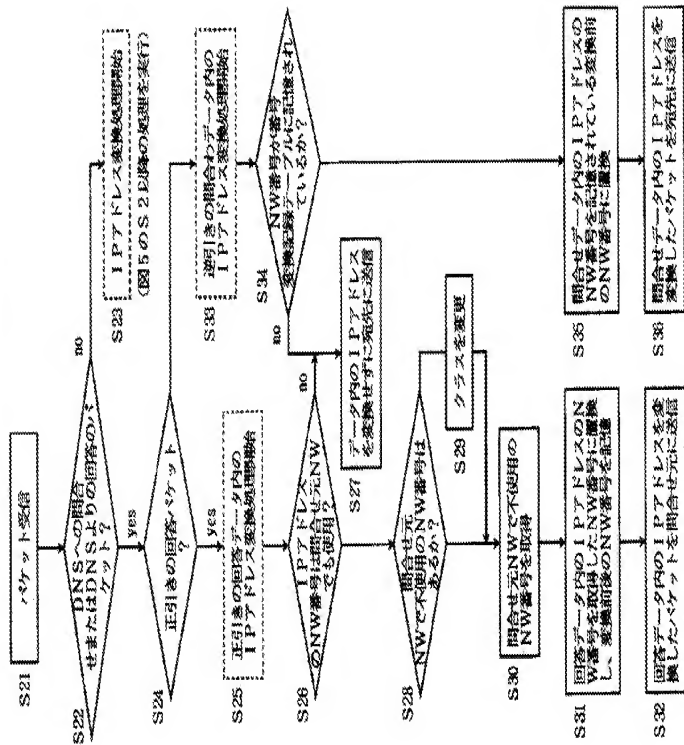
【図 5】

本発明の実施例 I P アドレス変換処理フロー図

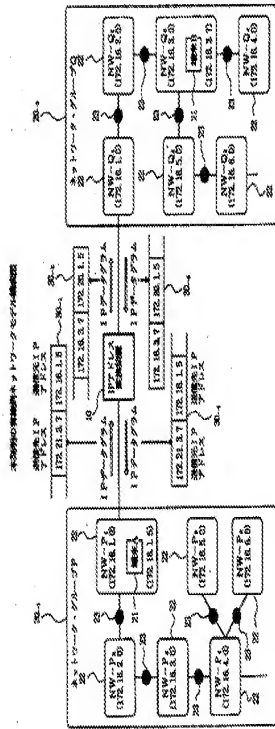


【図 6】

本発明の実施例ドメイン情報変換処理フロー図



【と題】



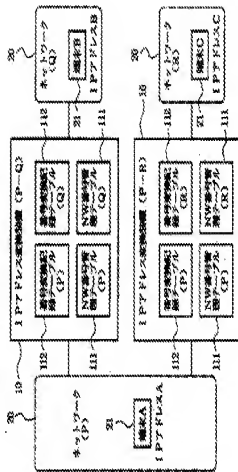
(2) へーダの欄をスレッドと、1行毎に改行する

(C) クラスを生成して、サブプロットに描き込むネットワーク。横軸は生成する力図

クラス変数	項目	変換	変換	変換
クラスA	1サブドレム	10	1	14
クラスB	2サブドレム	10	1	14
クラスC	3サブドレム	10	1	14
クラスD	4サブドレム	10	1	14
クラスE	5サブドレム	10	1	14
クラスF	6サブドレム	10	1	14
クラスG	7サブドレム	10	1	14
クラスH	8サブドレム	10	1	14
クラスI	9サブドレム	10	1	14
クラスJ	10サブドレム	10	1	14
クラスK	11サブドレム	10	1	14
クラスL	12サブドレム	10	1	14
クラスM	13サブドレム	10	1	14
クラスN	14サブドレム	10	1	14
クラスO	15サブドレム	10	1	14
クラスP	16サブドレム	10	1	14
クラスQ	17サブドレム	10	1	14
クラスR	18サブドレム	10	1	14
クラスS	19サブドレム	10	1	14
クラスT	20サブドレム	10	1	14
クラスU	21サブドレム	10	1	14
クラスV	22サブドレム	10	1	14
クラスW	23サブドレム	10	1	14
クラスX	24サブドレム	10	1	14
クラスY	25サブドレム	10	1	14
クラスZ	26サブドレム	10	1	14
クラスAA	27サブドレム	10	1	14
クラスAB	28サブドレム	10	1	14
クラスAC	29サブドレム	10	1	14
クラスAD	30サブドレム	10	1	14
クラスAE	31サブドレム	10	1	14
クラスAF	32サブドレム	10	1	14
クラスAG	33サブドレム	10	1	14
クラスAH	34サブドレム	10	1	14
クラスAI	35サブドレム	10	1	14
クラスAJ	36サブドレム	10	1	14
クラスAK	37サブドレム	10	1	14
クラスAL	38サブドレム	10	1	14
クラスAM	39サブドレム	10	1	14
クラスAN	40サブドレム	10	1	14
クラスAO	41サブドレム	10	1	14
クラスAP	42サブドレム	10	1	14
クラスAQ	43サブドレム	10	1	14
クラスAR	44サブドレム	10	1	14
クラスAS	45サブドレム	10	1	14
クラスAT	46サブドレム	10	1	14
クラスAU	47サブドレム	10	1	14
クラスAV	48サブドレム	10	1	14
クラスAW	49サブドレム	10	1	14
クラスAX	50サブドレム	10	1	14
クラスAY	51サブドレム	10	1	14
クラスAZ	52サブドレム	10	1	14
クラスBA	53サブドレム	10	1	14
クラスBB	54サブドレム	10	1	14
クラスBC	55サブドレム	10	1	14
クラスBD	56サブドレム	10	1	14
クラスBE	57サブドレム	10	1	14
クラスBF	58サブドレム	10	1	14
クラスBG	59サブドレム	10	1	14
クラスBH	60サブドレム	10	1	14
クラスBI	61サブドレム	10	1	14
クラスBJ	62サブドレム	10	1	14
クラスBK	63サブドレム	10	1	14
クラスBL	64サブドレム	10	1	14
クラスBM	65サブドレム	10	1	14
クラスBN	66サブドレム	10	1	14
クラスBO	67サブドレム	10	1	14
クラスBP	68サブドレム	10	1	14
クラスBQ	69サブドレム	10	1	14
クラスBR	70サブドレム	10	1	14
クラスBS	71サブドレム	10	1	14
クラスBT	72サブドレム	10	1	14
クラスBU	73サブドレム	10	1	14
クラスBV	74サブドレム	10	1	14
クラスBW	75サブドレム	10	1	14
クラスBX	76サブドレム	10	1	14
クラスBY	77サブドレム	10	1	14
クラスBZ	78サブドレム	10	1	14
クラスCA	79サブドレム	10	1	14
クラスCB	80サブドレム	10	1	14
クラスCC	81サブドレム	10	1	14
クラスCD	82サブドレム	10	1	14
クラスCE	83サブドレム	10	1	14
クラスCF	84サブドレム	10	1	14
クラスCG	85サブドレム	10	1	14
クラスCH	86サブドレム	10	1	14
クラスCI	87サブドレム	10	1	14
クラスCJ	88サブドレム	10	1	14
クラスCK	89サブドレム	10	1	14
クラスCL	90サブドレム	10	1	14
クラスCM	91サブドレム	10	1	14
クラスCN	92サブドレム	10	1	14
クラスCO	93サブドレム	10	1	14
クラスCP	94サブドレム	10	1	14
クラスCQ	95サブドレム	10	1	14
クラスCR	96サブドレム	10	1	14
クラスCS	97サブドレム	10	1	14
クラスCT	98サブドレム	10	1	14
クラスCU	99サブドレム	10	1	14
クラスCV	100サブドレム	10	1	14
クラスCW	101サブドレム	10	1	14
クラスCX	102サブドレム	10	1	14
クラスCY	103サブドレム	10	1	14
クラスCZ	104サブドレム	10	1	14
クラスDA	105サブドレム	10	1	14
クラスDB	106サブドレム	10	1	14
クラスDC	107サブドレム	10	1	14
クラスDD	108サブドレム	10	1	14
クラスDE	109サブドレム	10	1	14
クラスDF	110サブドレム	10	1	14
クラスDG	111サブドレム	10	1	14
クラスDH	112サブドレム	10	1	14
クラスDI	113サブドレム	10	1	14
クラスDJ	114サブドレム	10	1	14
クラスDK	115サブドレム	10	1	14
クラスDL	116サブドレム	10	1	14
クラスDM	117サブドレム	10	1	14
クラスDN	118サブドレム	10	1	14
クラスDO	119サブドレム	10	1	14
クラスDP	120サブドレム	10	1	14
クラスDQ	121サブドレム	10	1	14
クラスDR	122サブドレム	10	1	14
クラスDS	123サブドレム	10	1	14
クラスDT	124サブドレム	10	1	14
クラスDU	125サブドレム	10	1	14
クラスDV	126サブドレム	10	1	14
クラスDW	127サブドレム	10	1	14
クラスDX	128サブドレム	10	1	14
クラスDY	129サブドレム	10	1	14
クラスDZ	130サブドレム	10	1	14
クラスEA	131サブドレム	10	1	14
クラスEB	132サブドレム	10	1	14
クラスEC	133サブドレム	10	1	14
クラスED	134サブドレム	10	1	14
クラスEE	135サブドレム	10	1	14
クラスEF	136サブドレム	10	1	14
クラスEG	137サブドレム	10	1	14
クラスEH	138サブドレム	10	1	14
クラスEI	139サブドレム	10	1	14
クラスEJ	140サブドレム	10	1	14
クラスEK	141サブドレム	10	1	14
クラスEL	142サブドレム	10	1	14
クラスEM	143サブドレム	10	1	14
クラスEN	144サブドレム	10	1	14
クラスEO	145サブドレム	10	1	14
クラスEP	146サブドレム	10	1	14
クラスEQ	147サブドレム	10	1	14
クラスER	148サブドレム	10	1	14
クラスES	149サブドレム	10	1	14
クラスET	150サブドレム	10	1	14
クラスEU	151サブドレム	10	1	14
クラスEV	152サブドレム	10	1	14
クラスEW	153サブドレム	10	1	14
クラスEX	154サブドレム	10	1	14
クラスEY	155サブドレム	10	1	14
クラスEZ	156サブドレム	10	1	14
クラスFA	157サブドレム	10	1	14
クラスFB	158サブドレム	10	1	14
クラスFC	159サブドレム	10	1	14
クラスFD	160サブドレム	10	1	14
クラスFE	161サブドレム	10	1	14
クラスFF	162サブドレム	10	1	14
クラスFG	163サブドレム	10	1	14
クラスFH	164サブドレム	10	1	14
クラスFI	165サブドレム	10	1	14
クラスFJ	166サブドレム	10	1	14
クラスFK	167サブドレム	10	1	14
クラスFL	168サブドレム	10	1	14
クラスFM	169サブドレム	10	1	14
クラスFN	170サブドレム	10	1	14
クラスFO	171サブドレム	10	1	14
クラスFP	172サブドレム	10	1	14
クラスFQ	173サブドレム	10	1	14
クラスFR	174サブドレム	10	1	14
クラスFS	175サブドレム	10	1	14
クラスFT	176サブドレム	10	1	14
クラスFU	177サブドレム	10	1	14
クラスFV	178サブドレム	10	1	14
クラスFW	179サブドレム	10	1	14
クラスFX	180サブドレム	10	1	14
クラスFY	181サブドレム	10	1	14
クラスFZ	182サブドレム	10	1	14
クラスGA	183サブドレム	10	1	14
クラスGB	184サブドレム	10	1	14
クラスGC	185サブドレム	10	1	14
クラスGD	186サブドレム	10	1	14
クラスGE	187サブドレム	10	1	14
クラスGF	188サブドレム	10	1	14
クラスGG	189サブドレム	10	1	14
クラスGH	190サブドレム	10	1	14
クラスGI	191サブドレム	10	1	14
クラスGJ	192サブドレム	10	1	14
クラスGK	193サブドレム	10	1	14
クラスGL	194サブドレム	10	1	14
クラスGM	195サブドレム	10	1	14
クラスGN	196サブドレム	10	1	14
クラスGO	197サブドレム	10	1	14
クラスGP	198サブドレム	10	1	14
クラスGQ	199サブドレム	10	1	14
クラスGR	200サブドレム	10	1	14
クラスGS	201サブドレム	10	1	14
クラスGT	202サブドレム	10	1	14
クラスGU	203サブドレム	10	1	14
クラスGV	204サブドレム	10	1	14
クラスGW	205サブドレム	10	1	14
クラスGX	206サブドレム	10	1	14
クラスGY	207サブドレム	10	1	14
クラスGZ	208サブドレム	10	1	14
クラスHA	209サブドレム	10	1	14
クラスHB	210サブドレム	10	1	14
クラスHC	211サブドレム	10	1	14
クラスHD	212サブドレム	10	1	14
クラスHE	213サブドレム	10	1	14
クラスHF	214サブドレム	10	1	14
クラスHG	215サブドレム	10	1	14
クラスHH	216サブドレム	10	1	14
クラスHI	217サブドレム	10	1	14
クラスHJ	218サブドレム	10	1	14
クラスHK	219サブドレム	10	1	14
クラスHL	220サブドレム	10	1	14
クラスHM	221サブドレム	10	1	14
クラスHN	222サブドレム	10	1	14
クラスHO	223サブドレム	10	1	14
クラスHP	224サブドレム	10	1	14
クラスHQ	225サブドレム	10	1	14
クラスHR	226サブドレム	10	1	14
クラスHS	227サブドレム	10	1	14
クラスHT	228サブドレム	10	1	14
クラスHU	229サブドレム	10	1	14
クラスHV	230サブドレム	10	1	14
クラスHW	231サブドレム	10	1	14
クラスHX	232サブドレム	10	1	14
クラスHY	233サブドレム	10	1	14
クラスHZ	234サブドレム	10	1	14
クラスIA	235サブドレム	10	1	14
クラスIB	236サブドレム	10	1	14
クラスIC	237サブドレム	10	1	14
クラスID	238サブドレム	10	1	14
クラスIE	239サブドレム	10	1	14
クラスIF	240サブドレム	10	1	14
クラスIG	241サブドレム	10	1	14
クラスIH	242サブドレム	10	1	14
クラスII	243サブドレム	10	1	14
クラスIJ	244サブドレム	10	1	14
クラスIK	245サブドレム	10	1	14
クラスIL	246サブドレム	10	1	14
クラスIM	247サブドレム	10	1	14
クラスIN	248サブドレム	10	1	14
クラスIO	249サブドレム	10	1	14
クラスIP	250サブドレム	10	1	14
クラスIQ	251サブドレム	10	1	14
クラスIR	252サブドレム	10	1	14
クラスIS	253サブドレム	10	1	14
クラスIT	254サブドレム	10	1	14
クラスIU	255サブドレム	10	1	14
クラスIV	256サブドレム	10	1	14
クラスIW	257サブドレム	10	1	14
クラスIX	258サブドレム	10	1	14
クラスIY	259サブドレム	10	1	14
クラスIZ	260サブドレム	10	1	14
クラスJA	261サブドレム	10	1	14
クラスJB	262サブドレム	10	1	14
クラスJC	263サブドレム	10	1	14
クラスJD	264サブドレム	10	1	14
クラスJE	265サブドレム	10	1	14
クラスJF	266サブドレム	10	1	14
クラスJG	267サブドレム	10	1	14
クラスJH	268サブドレム	10	1	14
クラスJI	269サブドレム	10	1	14
クラスJJ	270サブドレム	10	1	14
クラスJK	271サブドレム	10	1	14
クラスJL	272サブドレム	10	1	14
クラスJM	273サブドレム	10	1	14
クラスJN	274サブドレム	10	1	14
クラスJO	275サブドレム	10	1	14
クラス				

[X] 2

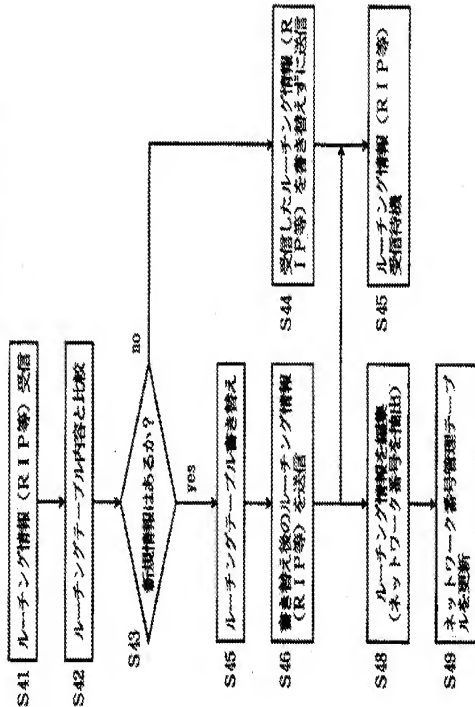
(2) 図中の点Aの座標を求めよ。





【図 10】

本発明の実施例のネットワーク番号情報更新処理フロー図



【図 17】

1 Pアドレスの値が00000000 (2)

(3) プライベートIPアドレスのネットワーク番号

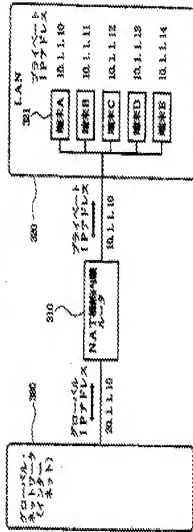
ビット	0	7	13	27	31
クラスA	10	10	10	10	10
クラスB	172	172	172	172	172
クラスC	192	192	192	192	192

注: 1はキャスト番号, 2はサブネット番号, 3は使用可能番号 (0-255) の範囲

【図 19】

従来のインターネットネットワーク構成例 (1)

(1) NAT方式 (ネットワーク番号)



【図 11】

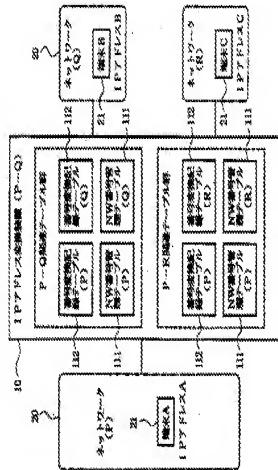
本発明の第 1 の I/P アドレス変換装置の構成図 (1)



方向	I/P アドレス変換装置 (P-Q)	I/P アドレス変換装置 (R-Q)	I/P アドレス変換装置 (S-Q)
	アドレス変換装置	アドレス変換装置	アドレス変換装置
P-Q	入力 172.18.1.0 出力 172.18.1.5 書き込み 172.18.1.5	入力 172.18.1.5 出力 172.18.2.0 書き込み 172.18.2.0	入力 172.18.2.0 出力 172.18.2.5 書き込み 172.18.2.5
P-Q	入力 172.18.1.5 出力 172.18.2.0 書き込み 172.18.2.0	入力 172.18.2.0 出力 172.18.2.5 書き込み 172.18.2.5	入力 172.18.2.5 出力 172.18.3.0 書き込み 172.18.3.0
P-Q	入力 172.18.2.0 出力 172.18.2.5 書き込み 172.18.2.5	入力 172.18.2.5 出力 172.18.3.0 書き込み 172.18.3.0	入力 172.18.3.0 出力 172.18.3.5 書き込み 172.18.3.5

【図 13】

本発明の第 2 の I/P アドレス変換装置の構成図 (3)



【図 15】

1/P アドレスの構成図 (1)

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
クラス A	0	NW 番号 (7)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)
クラス B	1	0	NW 番号 (14)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)	サブネット番号 (8)
クラス C	1	1	1	1	1	1	1	1

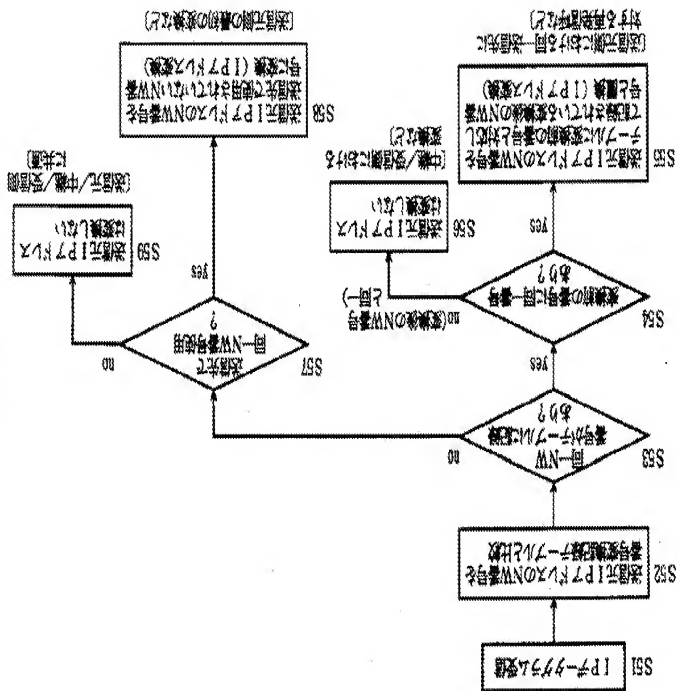
注: 図中の数字はビット数を示す

(2) 1/P アドレスの割り当て方法 (2)

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
クラス A	0	127	8	0-255	8	0-255	8	0-255
クラス B	128	194	0-255	8	0-255	8	0-255	8
クラス C	192	255	0-255	8	0-255	8	0-255	8

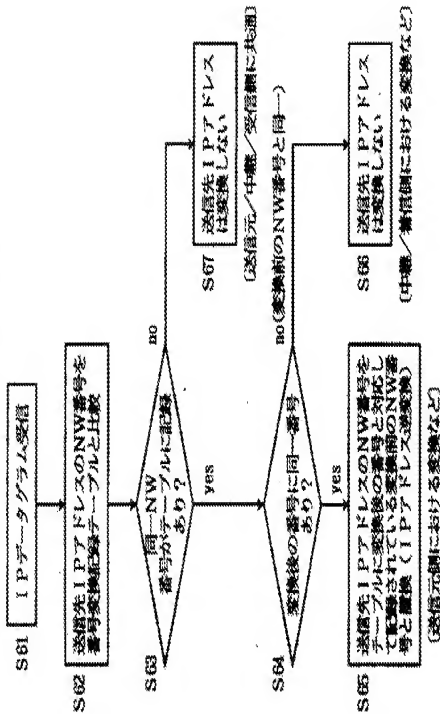
注: H はホスト番号, S はサブネット番号, 図中の数字はビット数を示す (0 は 0 のみ)

【図14】



【図 15】

本発明の実施例 I P アドレス交換制御処理フロー図 (2)



【図 20】

図 15 参照のインターネットワーク構成図 (2)  
(2) IPアドレスレール方式 (ネットワーク接続部)